

# Catastrophe, situation sanitaire exceptionnelle (SSE), médecine de catastrophe : de quoi parle-t-on ?

Nicolas Decrouy<sup>1</sup>, Justin Outrey<sup>2</sup>, Xavier Couplied<sup>3</sup>, Jean-Pierre Carpentier<sup>4</sup>

Disponible sur internet le :

1. Centre hospitalier William-Morey, 4, rue Capitaine-Drillien, 71321 Chalon-sur-Saône, France
2. SAU-SAMU-SMUR Référent SSE, CHRU Jean-Minjoz, 3, boulevard Alexandre-Fleming, 25000 Besançon, France
3. IADE, 53bis, rue Jean-Pierre Bourquard, 78500 Sartrouville, France
4. Domaine des Prats, 44, boulevard Bara, 13013 Marseille, France

## Correspondance :

Jean-Pierre Carpentier, Société français de médecine de la catastrophe, Domaine des Prats, 44, boulevard Bara, 13013 Marseille, France.  
carpentier.jpb@wanadoo.fr

## ■ Points essentiels

Une catastrophe est un événement destructeur constituant une atteinte grave pour la population et l'environnement, entraînant une disproportion entre les besoins et les moyens.

C'est le nombre de victimes potentielles (évaluation initiale) et le nombre de victimes vivantes à la prise en charge, qui vont dimensionner les moyens à engager.

Le concept de la médecine de catastrophe, destiné à sauver le maximum de vies, est basé sur celui de la médecine de guerre : évaluer, trier, mettre en condition et évacuer.

La chaîne des secours mise en place est une chaîne d'évacuation. Les soins se limitent à une mise en condition permettant aux victimes de poursuivre dans les meilleures conditions possible les étapes de leur transfert vers les structures hospitalières ou établissements de santé les mieux adaptés.

Le plan Organisation de la réponse de sécurité civile Nombreuses victimes (ORSEC NoVi) prévoit les procédures de secours d'urgence, les moyens en personnels et en matériels en vue de remédier aux conséquences d'un accident catastrophique à effets limités (ACEL) entraînant ou pouvant entraîner de nombreuses victimes.

Pour se préparer à une situation de catastrophe, de nombreuses formations universitaires ou non sont proposées. La participation active à des exercices d'apprentissage est un passage obligé.

## ■ Key points

### Disaster, exceptional health situations, disaster medicine: What are we talking about?

*A disaster is a destructive event constituting serious harm to the population and the environment, leading to a disproportion between needs and means.*

*It is the number of potential victims (initial assessment) and the number of victims alive at the time of treatment, which will determine the resources to be used.*

*The concept of disaster medicine, intended to save as many lives as possible, is based on that of war medicine: assess, sort, condition and evacuate.*

*The emergency chain in place is an evacuation chain. The care is limited to conditioning allowing the victims to continue the stages of their transfer to the most suitable hospital structures or health establishments in the best possible conditions.*

*The ORSEC NoVi (Organization of the civil security response for numerous victims) plan provides for emergency relief procedures, personnel and material resources in order to remedy the consequences of a catastrophic accident with limited effects (ACEL) resulting or likely to result in numerous victims.*

*To prepare for a disaster situation, numerous academic and non-academic training courses are offered, active participation in learning exercises is a must.*

## Introduction

L'histoire contemporaine mondiale est marquée par des catastrophes de toutes origines ; en 1977, Tenerife aux Canaries (collision entre deux Boeing 747, 583 morts) ; en 1984, Bhopal en Inde (intoxication par pesticide d'environ 25 000 personnes) ; en 2001, attentats des *Twin Towers* à New York (2753 morts, dont 343 pompiers et 60 policiers) et explosion de l'usine AZF à Toulouse (30 morts et quelque 2500 blessés) ; en 2002, au large de Ziguinchor au Sénégal (naufrage du Joola, 1863 morts et disparus) ; en 2010, au Pakistan (inondations ayant

entraînées la mort de 1760 personnes) ; en 2013, à Rana Plaza au Bangladesh (effondrement d'une usine de confection, 1127 morts) et aux Philippines (cyclone Hayan, plus de 12 000 morts et disparus), etc.

Sur le territoire français, c'est l'irruption de la montagne Pelée à la Martinique en 1902 qui reste la catastrophe la plus meurtrière avec près de 28 000 morts en quelques minutes (*figure 1*) [1].

En France métropolitaine en 1959, la rupture du barrage de Malpasset près de Fréjus est restée pendant longtemps la catastrophe contemporaine la plus meurtrière avec 433 morts. Cependant en 2003 l'épisode de canicule a été à l'origine d'une surmortalité de près de 15 000 morts en deux semaines [2]. Celui de 2006 a été moins meurtrier avec tout de même une surmortalité de 1048 décès en deux semaines [3]. La pandémie COVID-19 a été à l'origine de près de 200 000 décès (près de 7 millions dans le monde) [4].

L'accident (ce qui survient fortuitement) est un terme plus ponctuel, plus individuel, limité dans le temps et dans l'espace, il partage la brutalité et les conséquences humaines et matérielles de la catastrophe. Le terme d'accident donne une connotation traumatique, d'où certaines ambiguïtés avec les situations purement sanitaires (épidémie), les intoxications et les irradiations par exemple. Pour compliquer encore, le terme d'« accident catastrophique » est régulièrement utilisé. Faut-il préférer les termes de « situation de catastrophe » ou de « situation catastrophique » ?

Une « crise », de par l'effet de surprise et de l'urgence de la situation, menace les capacités de prises de décision [5]. La gestion d'une « crise » dépend de l'ampleur de l'événement et de ses conséquences, mais aussi et surtout de la coordination de l'ensemble du dispositif engagé. Un « commandement » unique s'avère indispensable. L'approbation et l'application de la décision, après un temps d'échanges entre experts, doivent être unanimes. Des réflexions du genre, « si c'était moi je n'aurais pas pris cette décision » sont à l'origine de « tensions » et de

## Glossaire

ACEL	accident catastrophique à effets limités
ACEM	accident catastrophique à effets majeurs
CEL	catastrophe à effets limités
CM	catastrophe majeure
CMD	catastrophe à moyens dépassés
COPG	commandant des opérations de police et de gendarmerie
COS	commandant des opérations de secours
CUMP	cellule d'urgence médicopsychologique
DMC	directeur médical de crise
DSIS	directeur des secours incendie et sauvetage
DSM	directeur des secours médicaux
ForMiSC	formations militaires d'intervention de la sécurité civile
ORSEC NoVi	Organisation de la réponse de sécurité civile
	Nombreuses victimes
PMA	poste médical avancé
PRV	point de regroupement des victimes
RetEx	retours d'expériences
SAMU	services d'aide médicale urgente
SFMC	Société française de médecine de catastrophe
SINUS	système d'information numérique standardisé
SMUR	services mobiles d'urgence et de réanimation
SSE	situation sanitaire exceptionnelle
START	Simple Triage And Rapid Treatment
UA	urgence absolue
UMH	unités mobiles hospitalières
UR	urgence relative

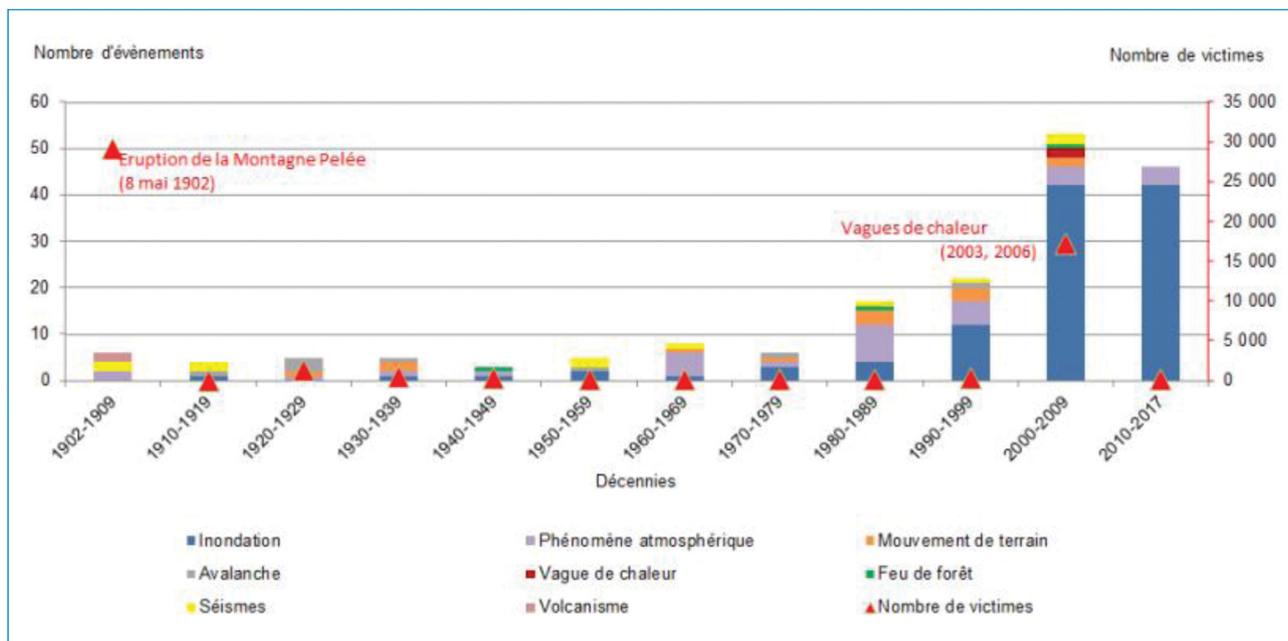


FIGURE 1  
Les risques naturels majeurs en France de 1902 à 2017 [1]

« crises » et n'ont leur place que lors des Retours d'expériences (RetEx).

### Qu'est-ce qu'une catastrophe ?

À l'origine, le terme de catastrophe signifie « bouleversement » avec une notion de rupture, de changement brutal. D'autres termes sont proches : tragédie, sinistre. Ce bouleversement oblige à une adaptation des comportements, des habitudes à un nouvel environnement qui est inconnu. Pour les uns c'est pour survivre face à cet environnement inhabituel, donc hostile, pour d'autres (forces de sécurité, secouristes, personnels de santé) l'enjeu est d'apporter assistance à la population touchée avec des moyens qui ne sont plus ceux du quotidien. En 1966, R. Favre a proposé de définir une catastrophe comme « un renversement destructeur et brutal de l'ordre préétabli d'un ensemble naturel et humain, provoquant avec une soudaineté plus ou moins grande, non seulement des dégâts matériels immenses, mais encore des masses de blessés. » [6]. La notion de « masses de blessés » donne à la catastrophe sa connotation médicale.

Cette définition est complétée en 1983 par la « Commission d'étude pour le plan catastrophe majeure » réunie à Brignoles dans le Var. Une catastrophe est aussi « un événement destructeur constituant une atteinte grave pour la population et l'environnement, entraînant une disproportion entre les besoins et les moyens. ». C'est cette notion de « disproportion » entre les besoins et les moyens nécessaire « à un moment donné », qui

sont à l'origine du concept de la médecine de catastrophe basé sur celui de la médecine de guerre : évaluer, trier, mettre en condition et évacuation.

Dès 1982, à l'initiative de P. Huguenard, un enseignement de médecine de catastrophe a vu le jour à l'université de Créteil, en association avec le service de santé des armées. La direction de la sécurité civile et SAMU de France ont posé les bases de la projection de colonnes de secours en France et à l'étranger. En 1983, la Société française de médecine de catastrophe (SFMC) (<http://www.sfmc.eu/>) a été fondée avec pour objectif de promouvoir le concept de médecine de catastrophe et de ses particularités par rapport à la médecine d'urgence.

La survenue d'une catastrophe, comme définie ci-dessus, est rare. Cette situation est donc exceptionnelle pour les intervenants (secouristes, soignants). Ceux-ci sont amenés à exercer leur métier dans des conditions difficiles (chaud, froid, pluie, ruines menaçantes, répliques, risque d'explosion, tirs sporadiques, etc.) en dehors de leur environnement habituel. Dans ces conditions, l'exercice de la médecine ne peut répondre aux exigences habituelles. C'est une situation d'exception qui conduit à mettre en place des moyens et des techniques particulières adaptés à la prise en charge du plus grand nombre de victimes pour « sauver le maximum de victimes » sans pour autant pouvoir sauver tout le monde.

La notion de situation sanitaire exceptionnelle (SSE), d'apparition plus récente, s'applique aux catastrophes avec de nombreuses victimes et aux situations purement sanitaires

(épidémie) qui dépassent les ressources habituelles des établissements de soins, voire du système de santé. Ces dernières années cette situation s'est révélée n'être pas si exceptionnelle (épidémies, pandémies, hôpital en tension, etc.).

## Classification des catastrophes

### En fonction de leurs origines

#### Naturelles

Les catastrophes géologiques sont destructrices et meurtrières : éruptions volcaniques (l'éruption de la montagne Pelée à la Martinique en 1902), séismes (en 2004, Sumatra, 227 899 morts, en 2005, au Pakistan, 76 213 morts, en 2008 en Chine, 87 652 morts, en 2023, Turquie-Syrie, 51 880 morts), tsunamis (en 2004, océan indien près de 226 000 morts et disparus), glissement de terrains, etc. (tableau 1). Les capacités de prédiction de ces phénomènes ne sont pas encore assez fiables, même si les techniques évoluent comme par exemple pour les tsunamis depuis celui de 2004 (mise en place de balises flottantes permettant de détecter toute modification de hauteur du niveau de la mer).

Les catastrophes météorologiques peuvent être meurtrières (inondation, tempêtes, cyclones) surtout dans des zones géographiques où se cumulent un climat favorable (cyclones, ouragan, typhons), pluies abondantes (mousson) et concentration de population. C'est justement dans ces zones que les conditions socioéconomiques sont souvent défavorables et que les moyens de protection, de prévision et de d'alerte des populations sont peu efficaces.

#### Technologiques

Les catastrophes industrielles (incendies, explosions, épandage chimique, radiologique ou biologique), les accidents de transport (aérien, ferroviaire, routier, maritime, etc.) sont le fait de l'activité humaine. Les victimes peuvent se compter par centaines, voire milliers, comme le drame du camping de Los Alfaques en Espagne en 1978 [8].

#### Sanitaires

Les catastrophes sanitaires (épizooties, épidémies, pandémies) sont historiquement celles qui ont entraîné le plus grand nombre de victimes. L'épidémie de peste à Marseille en 1720 a causé la mort de 30 à 50 000 habitants soit entre un tiers et la moitié de sa population et entre 90 et 120 000 victimes en deux ans [9].

Du fait de la mondialisation, de la rapidité des transports et du nombre grandissant de passagers, les catastrophes sanitaires se caractérisent par une installation souvent progressive, une propagation plus ou moins rapide et une durée de quelques mois à plusieurs années (peste, COVID-19). Les autorités ont plus de temps pour prendre des décisions, mais l'augmentation du nombre des victimes, souvent exponentielle, peut submerger les moyens sanitaires de façon prolongée, d'où l'installation d'une SSE qui peut très vite se transformer en catastrophe si les moyens sont dépassés et que les patients du quotidien ne peuvent être soignés (effet collatéral).

#### Sociétales

Les catastrophes sociétales ou sociales sont directement en rapport avec le comportement humain. C'est le cas des mouvements de foule lors de grands rassemblements. Le 29 mai 1985, lors de la finale de la Coupe d'Europe entre Liverpool et la Juventus au stade du Heysel, un mouvement de foule a fait 39 victimes et 600 blessés [10]. Les attentats, les tueries de masse entrent dans cette catégorie (attentats du 13 novembre 2015 à Paris). Une catastrophe dite sociétale peut être accidentelle (mouvement de foule), mais elle peut aussi être provoquée, malveillante (terrorisme). C'est toute la différence entre le risque (d'accident) et la menace (d'un acte malveillant).

Une explosion dans une usine chimique peut être accidentelle tout en étant en rapport avec une erreur humaine (procédure non appliquée par exemple) ; c'est un accident qui peut être considéré comme un risque lié à ce type d'industrie. Cette même explosion peut résulter d'un acte de malveillance (engin

TABLEAU 1

Classification des catastrophes en fonction de leurs principales origines. D'après [7]

Origines	Types	Mécanismes et conséquences
Naturelles	Géologiques	Volcanisme, séismes, tsunamis, glissements de terrain, etc.
	Météorologiques	Inondations, tempêtes, cyclones, avalanches, etc.
Technologiques	Incendies et explosions de grande intensité	Immeuble d'habitation, ERP, écoles, hôpitaux, etc.
	Transports	Routiers, ferrés, aériens, maritimes, etc.
	Industriels	Mécaniques, bactériologiques, chimiques, radioactifs, coupure électricité, etc.
Sanitaires – SSE		Épidémies, pandémies, épizootie, etc.
Sociétales		Mouvements de foule, attentats, prises d'otages, fusillades, etc.

explosif) ; c'est un acte volontaire, prémédité constituant une agression. Le nombre de victimes peut être le même mais les conséquences, le retentissement sont différents. L'analyse des risques permet d'élaborer des plans de prévention et de lutte en réponse aux catastrophes provoquées (enquête, services de renseignement, plan Vigipirate, etc.).

### En fonction de leurs conséquences

L'impact d'un événement catastrophique sur les capacités de réaction et d'intervention dépend essentiellement de l'impact sur plusieurs composantes de la société comme la Sécurité, la Sécurité publique, les Secours, les Soins et la Situation sanitaire : les « 5S » [7] :

- la sécurité est la situation dans laquelle quelqu'un ou quelque chose n'est exposé à aucun danger, à aucun risque, en particulier d'agression physique, d'accidents, de vol, de détérioration. Elle est le domaine du Maire, du Préfet (élaboration de plans de prévention et/ou d'intervention, organisation de la vie sociale, etc.) et des forces de police et de gendarmerie ;
- la sûreté est l'ensemble des mesures déployées pour prévenir les actes de malveillance, pour protéger les biens et les personnes de leurs conséquences tels les vols ou encore les attentats. Elle est du domaine des forces de police et de gendarmerie, mais aussi des services de renseignement ;
- les secours sont du domaine des sapeurs-pompiers (extinction d'un incendie, secours à victimes, etc.), des forces de police et de gendarmerie et des associations agréées de sécurité civile (Croix-Rouge française, Fédération nationale de protection civile, Fédération française de sauvetage et de secourisme,

Fédération des secouristes français de la Croix-Blanche, Ordre de Malte France, etc.) ;

- les soins sont du domaine des personnels de santé, des services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR), des services d'aide médicale urgente (SAMU), des services d'accueil des urgences et de l'ensemble des services et des moyens des établissements de santé publics et privés ;
- la situation sanitaire est une composante importante. Les rescapés, les évacués, les déplacés doivent être pris en charge (transport, hébergement, ravitaillement, etc.) dans de bonnes conditions sanitaires (à l'abri, eau potable, électricité, chauffage), afin de prévenir certaines pathologies circonstancielles comme des affections digestives, infectieuses et épidémiques. Cette situation ne doit pas engendrer une SSE qui viendrait se surajouter à la situation de catastrophe déjà existante.

Les conséquences de l'événement catastrophique sur ces cinq composantes permettent d'identifier deux types de catastrophe (figure 2).

Si les personnels et les moyens d'intervention sont détruits et/ou inefficaces on parle d'accident catastrophique à effets majeurs (ACEM) ou de catastrophe majeure (CM) (séisme destructeur par exemple). Les décideurs (Maire, Préfet) peuvent avoir été victimes de la catastrophe et ne plus être en mesure d'assurer leur fonction et des plans d'intervention existant peuvent ne pas pouvoir être mis en œuvre (bâtiments effondrés sur les véhicules, personnels impactés, infrastructure routière plus praticable, etc.). Les secours organisés (colonnes de secours, détachements des formations militaires d'intervention de la

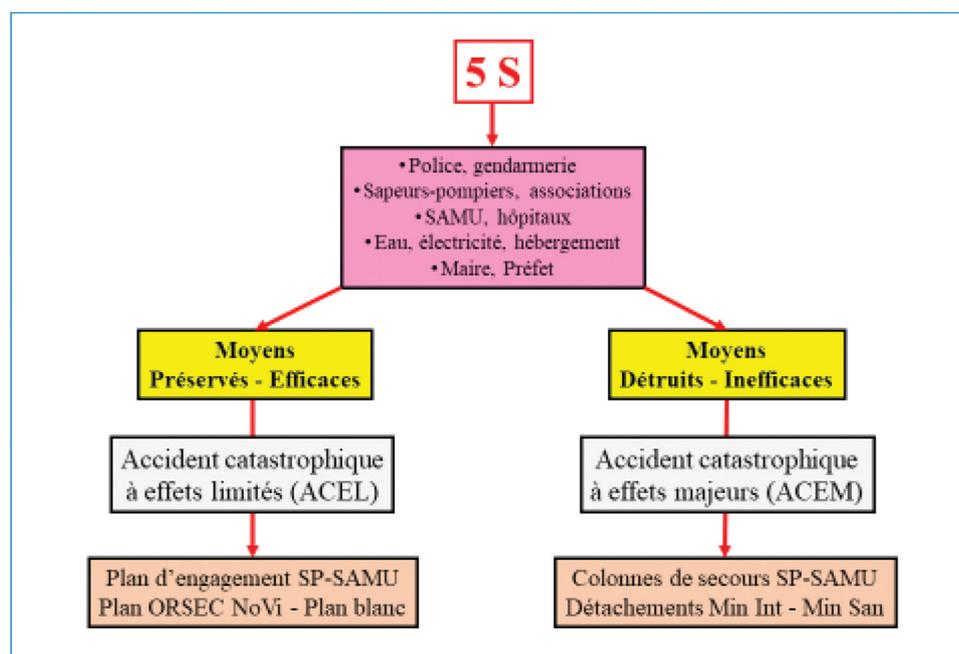


FIGURE 2  
Classification des catastrophes en fonction des conséquences de celles-ci sur les cinq composantes du fonctionnement de la société. D'après [7]

SP : sapeur-pompier ; Min Int : ministère de l'Intérieur ; Min San : ministère en charge de la Santé.

sécurité civile (ForMiSC) du ministère de l'Intérieur, détachement de la Réserve sanitaire de Santé publique France (SpF), détachements du ministère des Armées) ne peuvent venir que d'ailleurs (avec des délais de mobilisation et d'acheminement). Si les personnels et les moyens d'intervention sont préservés et suffisamment efficaces on parle d'accident catastrophique à effets limités (ACEL) ou de catastrophe à effets limités (CEL) (par exemple déraillement d'un train transportant des voyageurs). Les décideurs (Maire, Préfet) sont en mesure d'assurer leur fonction, des plans d'intervention existent, ils peuvent être mis en œuvre au plus vite (ORSEC NoVi, ORSAN, etc.). Des renforts peuvent être nécessaires en fonction de l'ampleur de l'événement catastrophique (grande extension, évolutif) et du nombre des victimes.

### En fonction de nombre de victimes et des moyens disponibles

Le nombre de victimes n'est pas suffisamment discriminant pour différencier les catastrophes. Cependant c'est ce critère, avec les circonstances et le contexte, qui permet aux premiers intervenants d'évaluer l'importance de l'événement et de conduire au déclenchement du plan ORSEC NoVi (Organisation de la réponse de sécurité civile nombreuses victimes) (figure 3).

En pratique le vocable de « nombre de victimes » peut sous-entendre : soit le nombre des morts, soit le nombre de l'ensemble des personnes présentes sur site au moment de l'événement (décédés, blessés, contaminés, intoxiqués,

indemnes, etc.). Le nombre de morts n'est pas un facteur pertinent. Le crash du Concorde au décollage, le 25 juillet 2000, a entraîné la mort d'emblée de l'ensemble des passagers et de l'équipage, soit 109 personnes et de quatre employés de l'hôtel sur lequel il s'est écrasé [11]. Que ce soit un ACEL ou un ACEM, ceux sont les blessés (urgence absolue – UA, urgence relative – UR) et les impliqués qui vont mobiliser les secours dans les premières heures.

La disproportion entre les besoins et les moyens au moment de l'événement catastrophique a pour conséquence un retard dans la prise en charge des victimes (figure 4).

En fonction de l'ampleur et du type de la catastrophe il peut être nécessaire de recourir à l'envoi de renforts en personnels et en moyens spécifiques. Cette situation est appelée catastrophe à moyens dépassés (CMD).

Elle est liée à l'existence d'une disproportion entre les besoins et les moyens au moment de la survenue de l'événement catastrophique, soit du fait de l'ampleur de la catastrophe (nombre de victimes) ou de la nécessité de moyens technologiques non disponibles, soit parce que les moyens habituellement disponibles sont insuffisants pour faire face à un événement de ce type (figure 5). Si à Paris et la petite couronne, il est possible de mobiliser plusieurs centaines de véhicules de secours et d'assistance aux victimes (VSAS) et plusieurs dizaines d'unités mobiles hospitalières (UMH) des SMUR ou d'ambulances de réanimation de la brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP), ce n'est pas le cas dans les autres régions et départements. Il est donc

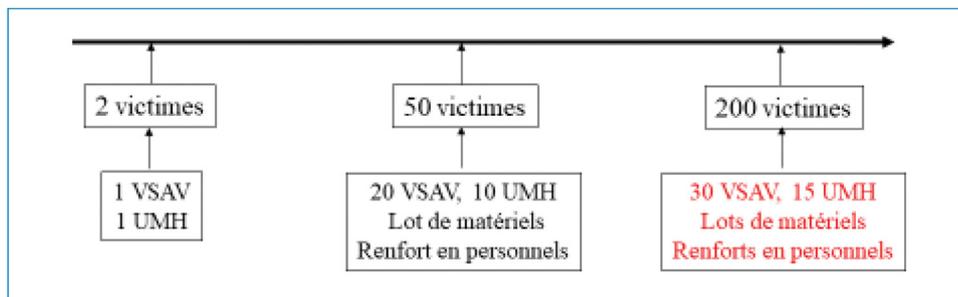


FIGURE 3

En théorie, lorsqu'il y a deux victimes les moyens engagés sont adaptés et toujours suffisants. Si le nombre de victimes augmente (par exemple 50 victimes), une disproportion apparaît entre le nombre de victimes à prendre en charge et les moyens disponibles. Il est nécessaire de faire appel à des renforts venant de différents points du département, voire de départements voisins. Au-delà (par exemple 200 victimes), le recours à des renforts départementaux, régionaux, voire nationaux devra être envisagé

VSAV : véhicule de secours et d'assistance aux victimes ; UMH : unité mobile hospitalière.

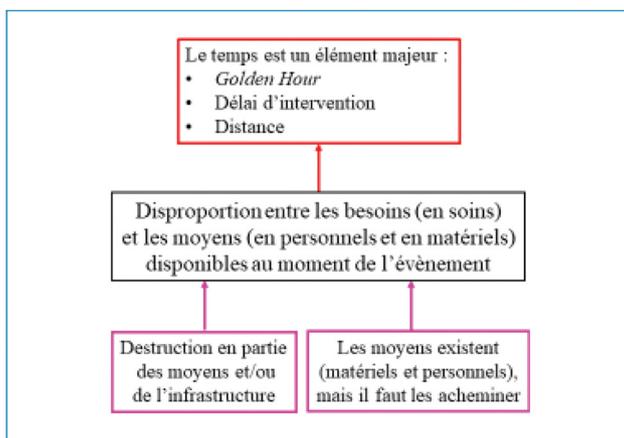


FIGURE 4

La disproportion entre besoins et moyens est liée soit à une destruction totale ou partielle des moyens existants (séisme par exemple), soit à la non-disponibilité immédiate des moyens (quantitatif ou qualitatif) nécessaires (insuffisance des équipes médicales, absence de moyens spécialisés)

nécessaire de définir « son » niveau de CMD et de dimensionner raisonnablement l'engagement des moyens du plan ORSEC NoVi en fonction des moyens (sapeurs-pompiers, santé, police, gendarmerie, etc.) habituellement disponibles, afin d'être capable de déclencher sans retard les demandes de renforts venant de départements voisins, voire régionaux ou nationaux.

### Autres critères de classification

La cinétique d'installation de l'évènement catastrophique peut être rapide (explosion, séisme), semi rapide (feux de forêt), lent

(épidémie), très lent (sécheresse, réchauffement climatique). Cette cinétique influence le temps de réaction des secours : court pour les cinétiques rapides et semi-rapides, plus long de quelques jours à quelques mois pour une épidémie ou une pandémie (COVID-19) à des années pour les bouleversements climatiques.

La durée de l'évènement va influencer sur le nombre de personnels et les moyens logistiques engagés. En effet la gestion d'un évènement catastrophique qui se prolonge oblige à prendre en compte la nécessité de relèves de personnels, de remplacer

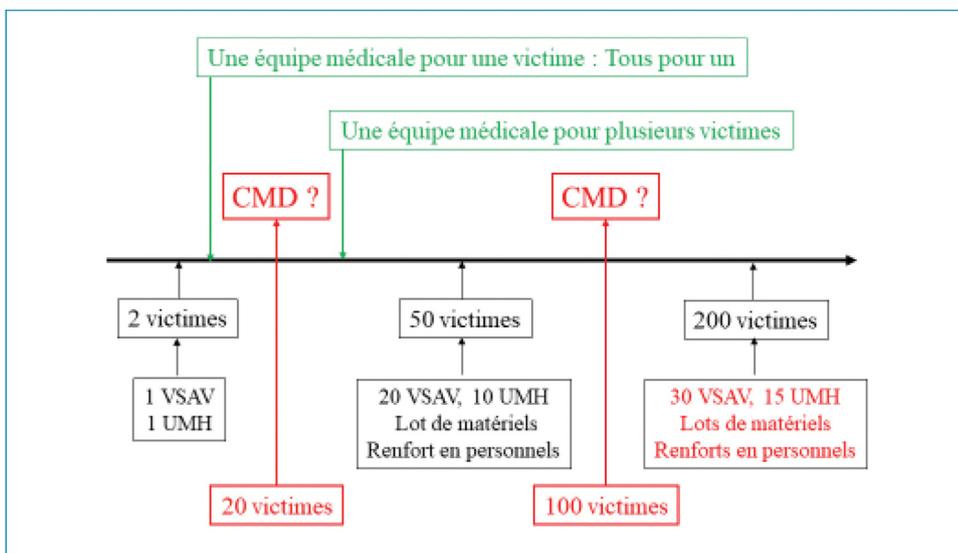


FIGURE 5

En pratique, le moment d'apparition d'une disproportion entre les besoins et les moyens nécessaires est dépendant du nombre de victimes à prendre en charge, des moyens habituellement disponibles (équipes médicales, moyens technologiques, lots spécifiques, etc.) et aussi des moyens de secours réellement disponibles

VSAV : véhicule de secours et d'assistance aux victimes ; UMH : unité mobile hospitalière ; CMD : catastrophe à moyens dépassés.

les moyens utilisés (médicaments, perfusions, pansements, oxygène, etc.) et de prévoir une logistique de vie sur le terrain : alimentation, eau, équipements de protection individuelle (EPI), abris, zone de repos, etc.

## Concept et spécificités de médecine de catastrophe

La médecine de catastrophe s'adresse à des victimes en nombre ; c'est une médecine de masse. Devant l'impossibilité de traiter toutes les victimes en même temps, les équipes médicales doivent s'attacher à donner la priorité à ceux dont la nécessité de soins est la plus urgente [12].

## La médecine de catastrophe s'est inspirée de la médecine des armées

La médecine militaire en temps de guerre et outre-mer a fortement inspiré l'exercice de la médecine de catastrophe dans son organisation, son fonctionnement et ses spécificités : amener et exercer la médecine sur le terrain au plus près du combattant, développement des techniques de prise en charge de victimes en nombre avec le principe du triage destiné à sauver le maximum de vies.

La guerre est génératrice de victimes militaires et civiles en nombre. Elle justifie l'intervention de médecins et de chirurgiens sur le terrain au plus près des victimes. Cependant, la cinétique entre catastrophe et conflit armé est différente. Aujourd'hui, lors d'un conflit armé, le dispositif santé qu'il est possible de mettre en place dimensionne les moyens militaires engagés. Ce dispositif santé est en place avant l'affrontement et est fonctionnel à l'arrivée des premières victimes. En situation de catastrophe, les secours ne se déploient qu'après la survenue de celle-ci.

## La médecine de catastrophe est une médecine d'urgence qui s'adresse à de nombreuses victimes

Si la pratique de la médecine d'urgence est maintenant bien codifiée au quotidien, les méthodes et les techniques de la médecine de catastrophe doivent être adaptées aux spécificités de l'urgence collective et surtout à la situation d'exception engendrée par l'événement catastrophique. La médecine de catastrophe est une spécialisation, une particularité de l'exercice de la médecine d'urgence.

Le principe du « tous pour un » appliqué au cours de la pratique des urgences au quotidien (la même équipe médicale prend en charge une victime du lieu de l'événement jusqu'à l'hôpital), doit faire la place à celui de « un pour tous », qui nécessite la mise en place d'une « chaîne des secours médicaux » qui est en fait une « chaîne d'évacuation » avec le ramassage et le regroupement au niveau d'un point de regroupement des victimes (PRV), la petite noria de ramassage (brancardage), le triage médical et la mise en condition d'évacuation au poste médical avancé (PMA), la grande noria d'évacuation (ambulances, hélicoptères) permettant les évacuations vers les structures hospitalières fonctionnelles, les plus proches et les mieux adaptées à la victime (figure 6).

Si nécessaire un « centre médical d'évacuation » (CME) avec un point de répartition des évacuations (PRE) peut être activé, ainsi qu'un centre d'accueil des impliqués (CADI) qui est destiné à accueillir les victimes valides sans lésions anatomiques majeures, mais qui peuvent présenter une blessure psychologique de fait de leur confrontation à la mort [13]. Ces victimes seront prises en charge par les personnels de la cellule d'urgence médicopsychologique (CUMP) et les services sociaux.

Un dépôt mortuaire peut être envisagé pour accueillir les victimes décédées sur le site ou au PMA. Il permet de recenser les victimes décédées sous le contrôle des autorités judiciaires.

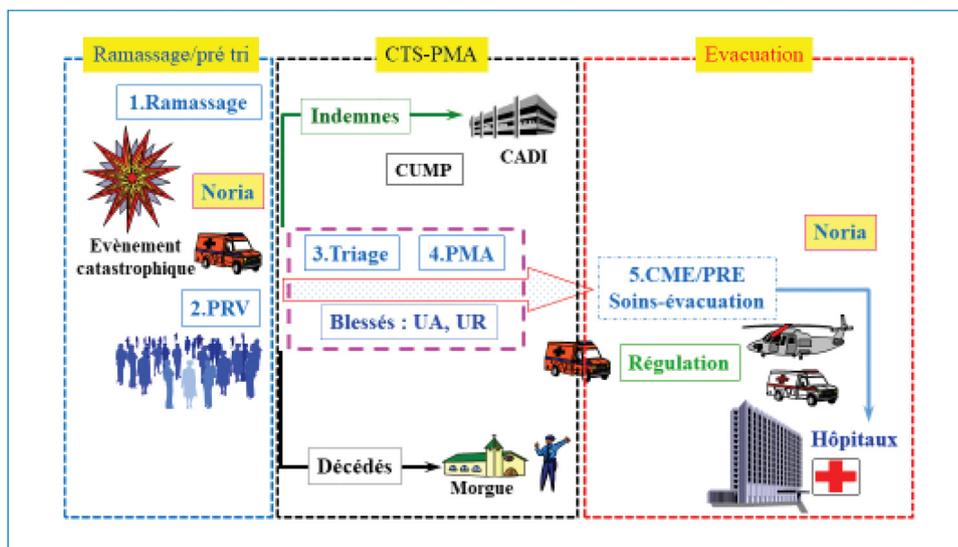


FIGURE 6

### La chaîne d'évacuation avec ses trois zones :

« ramassage/pré tri », « centre de tri et de soins-poste médical avancé (CTS-PMA), évacuation

PRV : « point de regroupement des victimes » ; CUMP : « cellule d'urgence médicopsychologique » ; CADI : « Centre d'accueil des impliqués » ; UA : « urgences absolues » ; UR : « urgences relatives » ; CME : « centre médical d'évacuation » ; PRE : « point de regroupement des évacuations ».

Cette chaîne d'évacuation, adaptée à cette situation, engendre des ruptures de charges (brancardage) et des changements d'équipes « médicales » (secouriste, brancardier, paramédical, médecin). Ainsi le ramassage peut, dans certains cas, être médicalisé, mais l'accompagnement tout au long de la chaîne d'évacuation pourra être assuré par un secouriste (ramassage, petite noria), un paramédical (évacuation, grande noria), par un médecin (triage, grande noria). Le niveau de « médicalisation » à la prise en charge doit tenir compte du niveau de « qualification » des personnels aux différentes étapes de la chaîne d'évacuation et des moyens disponibles : oxygène (O<sub>2</sub>), respirateur, voie veineuse périphérique, perfusion, analgésie, etc. Autre conséquence, la logistique. Au quotidien tous les moyens sont disponibles au niveau des VSAV et des UMH. Ce qui a été utilisé est remplacé dès le retour à la base (réassort). En situation de catastrophe la bouteille d'O<sub>2</sub> va suivre la victime qui a besoin d'O<sub>2</sub>. Il en est de même pour le respirateur (trouble de la conscience, sédation). Si la victime est perfusée, il faut penser à fournir le volume de soluté nécessaire pour la durée prévisible du transport. Il en est de même pour les antalgiques et l'O<sub>2</sub>. La quantité d'O<sub>2</sub> disponible dans la bouteille est-elle suffisante pour la durée prévisible du transport vers l'hôpital ?

## Les grands principes de la médecine de catastrophe

Ces grands principes ont pour but de « sauver le maximum de vies » en fonction des moyens en personnels et en matériels disponibles au moment de l'événement catastrophique. Cependant ces moyens sont susceptibles d'évoluer dans le temps du fait de l'arrivée de renforts locaux, régionaux et nationaux.

### Rôle du premier intervenant

Qu'il soit secouriste, infirmier ou médecin, son rôle est essentiel car il va influencer la suite des interventions de secours. Son premier bilan doit s'attacher à :

- évaluer le nombre des victimes et la proportion des victimes « graves » ;
- décrire la spécificité des lésions (traumatologie, brûlures, intoxication, etc.) ;
- estimer les besoins en personnels, en matériels et en places d'hospitalisation.

### Rôle de celui qui va recevoir l'appel

L'alerte aboutit au Centre de traitement de l'alerte du Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours (CTA/CODIS) » (18 ou 112), au Centre de réception et de régulation des appels du SAMU (CRR 15), au Centre d'information et de commandement de la direction départementale de la sécurité publique (DDSP) ou au Centre opérationnel de la gendarmerie ou de la police.

L'officier CODIS et/ou le régulateur du SAMU ne doit engager que les moyens indispensables dans un premier temps pour ne pas encombrer le site, les voies d'accès et d'évacuation, et

surtout préserver l'avenir (attentats multisites, pathologies courantes, etc.).

### Rôle des premiers éléments des secours sur place

#### Dénombrer et identifier

Dénombrer et identifier au mieux les victimes à l'aide du système d'information numérique standardisé (SINUS) directement sur le terrain si disponible, sinon les fiches médicales de l'avant ont fait la preuve de leur efficacité.

#### Ramassage ou relevage médicalisé

Utilisation nécessaire d'équipes spécialisées pour les désincarcérations par exemple en coopération avec une équipe médicale.

#### Trier

Trier : pré tri secouriste (*Simple Triage And Rapid Treatment* [START]) et triage médical.

Ceux qui peuvent se déplacer seul (traumatisme du membre supérieur par exemple) ne doivent pas mobiliser des brancardiers pour rejoindre le PRV ou PMA.

Ceux qui nécessitent un geste urgent de secourisme (garrot, PLS, immobilisation d'un membre, position demi assise).

Ceux qui doivent être pris en charge, même si leur vie n'est pas immédiatement en danger (fracture ouverte, urgences potentielles).

#### Regrouper

Au niveau du ou des PRV dans un premier temps pour les mettre dans un lieu sécurisé.

Au niveau du PMA pour dénombrer et identifier.

#### Soigner

Ne pas perdre de temps au PMA.

Faire les gestes indispensables pour que les victimes puissent suivre la chaîne d'évacuation dans les meilleures conditions. Ces gestes doivent être nécessaires et rapides pour ne pas perdre de temps, d'autres victimes doivent être prises en charge.

S'attarder et utiliser tous ses moyens matériels pour une victime dont le pronostic est déjà engagé (traumatisme crânien inconscient avec plaie thoracique soufflante par exemple) est difficile à justifier ; pendant ce temps une victime peut décéder d'une hémorragie par faute de pose d'un garrot (*golden hour*).

#### Orienter

Idéalement vers la structure de soins la mieux adaptée à l'état de la victime. Le plus probablement vers une structure fonctionnelle. Les UA au plus proche, les UR peuvent être évacuées vers des structures de soins plus à distance (délais de prise en charge > six heures).

#### Évacuer

Ce n'est plus un VSAV ou une UMH par victime. Une noria de véhicules est nécessaire à mettre en place (officier évacuation). Pour les UA, la voie routière et l'hélicoptère sont privilégiés. Pour les UR dont les délais de prise en charge sont > six heures, la voie routière (ambulances, bus, cars) pour les évacuations de

courte distance, la voie ferrée (Paris-Lille : deux heures de TGV, Paris-Lyon : une heure de TGV) pour les évacuations moyenne distance et la voie aérienne pour les évacuations longue distance.

Des victimes considérées comme des extrêmes urgences doivent pouvoir bénéficier d'un accès prioritaire au bloc opératoire et d'une évacuation accélérée (au cours des tueries de masse par exemple).

## La réponse opérationnelle en situation de catastrophe

### Le plan ORSEC NoVi (extrahospitalier)

Le plan ORSEC NoVi prévoit les procédures de secours d'urgence, les moyens en personnels et en matériels en vue de remédier aux conséquences d'un ACEL entraînant ou pouvant entraîner de nombreuses victimes [14]. Il a trois objectifs : soustraire les victimes du milieu hostile, assurer leur prise en charge et leur médicalisation et mobiliser les moyens départementaux [15]. Afin de porter utilement secours aux victimes, il est indispensable de mettre en place une organisation avec un commandement unique sous lequel tous les intervenants doivent se placer (figure 7).

### Le directeur des opérations secours (DOS)

Le directeur des opérations secours (DOS) dirige et coordonne l'ensemble des intervenants, leur fixe des objectifs et des missions. Ce peut être le Maire, le Préfet, lorsque l'événement est d'une ampleur dépassant les moyens du Maire. Le Préfet représente le gouvernement sur les lieux et est responsable devant lui de la bonne marche des opérations. Il est en contact direct avec le ministre de l'Intérieur et les services du Premier ministre auquel il rend compte de l'évolution de la catastrophe.

### Le commandant des opérations de secours (COS) (chasuble jaune)

Le commandant des opérations de secours (COS) (chasuble jaune) est un sapeur-pompier. Ses objectifs sont la sauvegarde des personnes, le traitement des victimes et la préservation des biens et de l'environnement. Pour répondre à ces objectifs, il est chargé de mettre en place deux chaînes fonctionnelles :

- la chaîne secours incendie et sauvetage sous l'autorité du directeur des secours incendie et sauvetage (DSIS) ;
- la chaîne des secours médicaux sous l'autorité du directeur des secours médicaux (DSM).

### Le DSIS (chasuble jaune)

Le DSIS (chasuble jaune) est un sapeur-pompier. Il est responsable de la lutte contre le sinistre initial cause de la situation de catastrophe (mission principale). Ses personnels concourent aux missions de recherche, de localisation et de dégagement des victimes dès que possible et réalisent des gestes de prompt secours.

### Le DSM (chasuble jaune)

Le DSM (chasuble jaune) est un médecin du SAMU ou sapeur-pompier expérimenté et rompu à l'organisation des secours médicaux (formation spécifique commune avec COS et DSIS nécessaire) (figures 8 et 9). Il est responsable de la mise en place et du fonctionnement de la chaîne des secours médicaux.

### Le médecin-chef PMA (chasuble blanche)

Le médecin-chef PMA (chasuble blanche), désigné par le DSM, est un médecin du SAMU (figure 9). Il est en charge au niveau du PMA de la qualité des soins médicaux, de la répartition des équipes/nombre et gravité des victimes, de la bonne marche, de l'approvisionnement, du renseignement des fiches de l'avant véritable dossier médical des victimes. Il est en rapport direct avec le SAMU ou le médecin régulateur qui est sur les lieux. Les personnels nécessaires au fonctionnement du PMA se

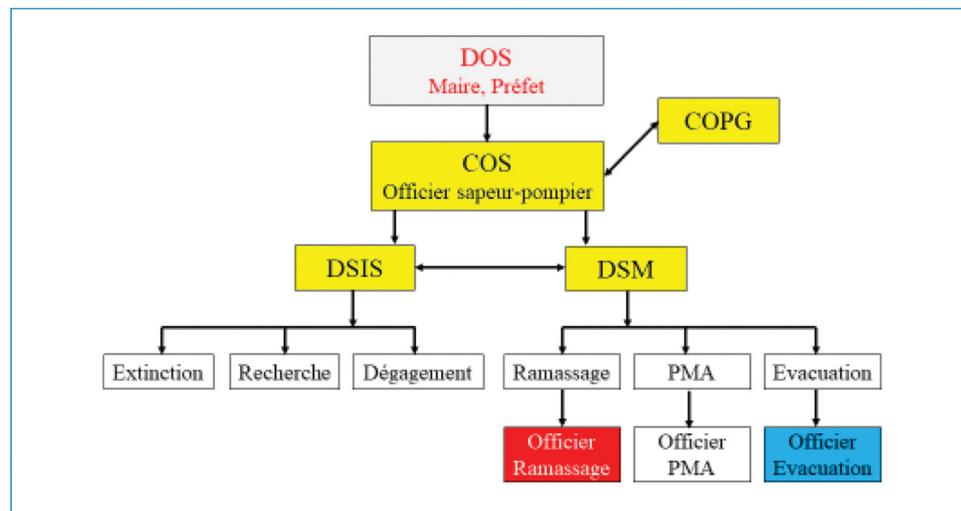


FIGURE 7

Organisation et chaîne de commandement du plan ORSEC NoVi. Les couleurs de remplissage correspondent à la couleur des chasubles portées par ces intervenants

DOS : directeur des opérations de secours ; COS : commandant des opérations de secours ; DSIS : directeur des secours incendie et sauvetages ; DSM : directeur des secours médicaux ; COPG : commandant des opérations de police et de gendarmerie ; PMA : poste médical avancé.

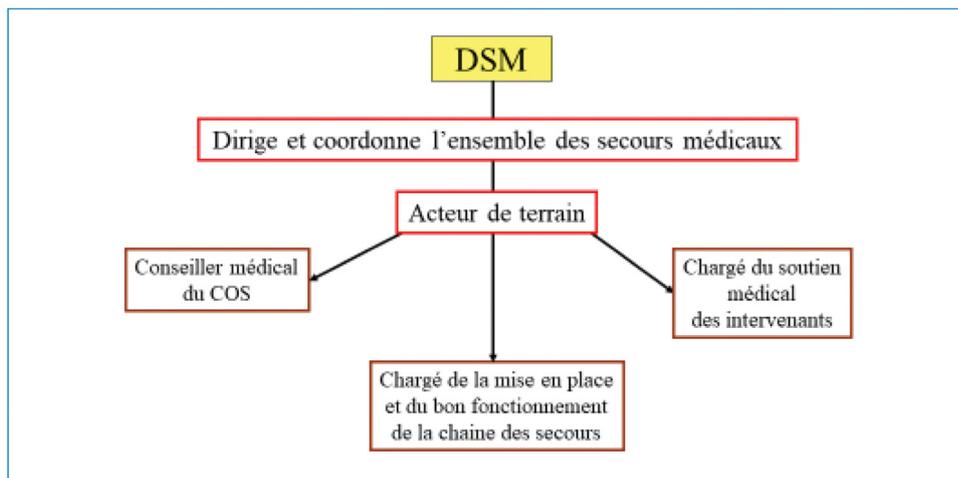


FIGURE 8

**Rôle et missions du DSM**

DSM : directeur des secours médicaux ; COS : commandant des opérations de secours.

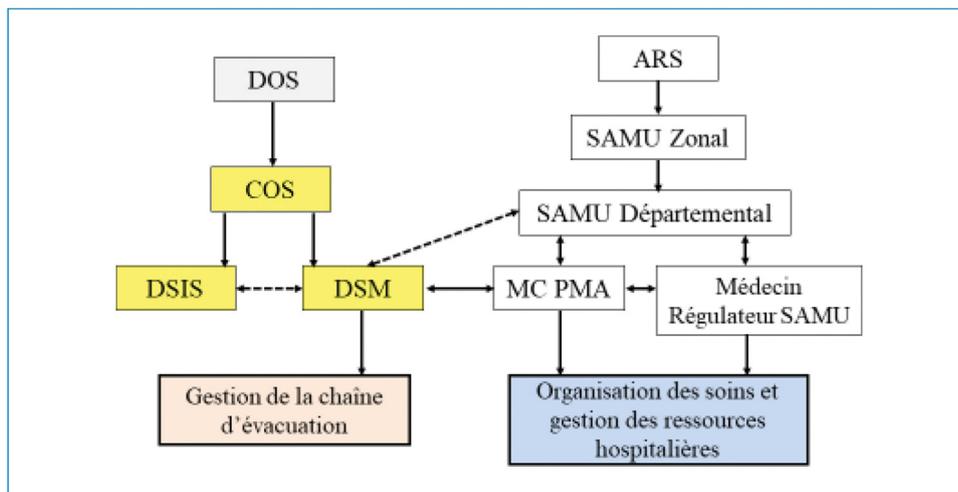


FIGURE 9

**Organisation de la chaîne de commandement et de décision en cas d'ACEL**

DOS : directeur des opérations de secours ; COS : commandant des opérations de secours ; DSIS : directeur des secours incendie et sauvetages ; DSM : directeur des secours médicaux ; ARS : Agence régionale de santé ; SAMU : service d'aide médicale urgente ; MC PMA : médecin-chef du PMA.

composent notamment de médecins et d'infirmiers, d'équipes de SMUR, de sapeurs-pompiers et de secouristes.

**L'officier ramassage (chasuble rouge)**

L'officier ramassage (chasuble rouge) est un sapeur-pompier officier ou sous-officier expérimenté. Il est chargé de regrouper les victimes valides, de localiser les blessés les plus graves, de mettre en place un pré tri secouriste (START), de pratiquer les gestes de secourisme nécessaires, de mettre en place un PRV à proximité du site de la catastrophe (mise en sécurité des victimes), de brancarder les victimes invalides, d'assurer le dégagement de certaines victimes coincées ou incarcérées (médicalisation possible) et d'initier la traçabilité des victimes (fiche de l'avant, fiche de catastrophe, fiche de tri, fiche d'évacuation ou moyen numérisé type SINUS). Cette fiche est

renseignée dès le ramassage, puis régulièrement renseignée à toutes les étapes de la chaîne d'évacuation [16].

**L'officier PMA (chasuble blanche)**

L'officier PMA (chasuble blanche) est un sapeur-pompier officier ou sous-officier expérimenté. Il est chargé de l'installation et de la sécurisation du PMA, du recensement des entrées et des sorties et de l'appui logistique. Idéalement le PMA doit être installé au plus près du lieu de la catastrophe, à l'abri de tout risque évolutif et proche d'une voie de communication accessible et préservée. Il doit être facile d'accès d'un côté aux équipes de ramassage et de l'autre aux équipes et aux moyens d'évacuation. Si possible il doit être vaste, abrité, aéré, chauffé, éclairé. Ce n'est pas obligatoirement une structure (en dur, sous tente, terrasse, etc.). C'est un passage « obligé » qui permet le dénombrement des victimes (secrétariat), leur catégorisation

(UA, UR), leur hiérarchisation et de prioriser les évacuations (les plus graves en premier, les autres ensuite).

### **L'officier évacuation (chasuble bleue)**

L'officier évacuation (chasuble bleue) est un sapeur-pompier officier ou sous-officier expérimenté. Il est chargé d'organiser la zone de stationnement des vecteurs d'évacuation (éventuellement cordon de sécurité), d'accueillir et recenser les moyens d'évacuation, de classer et regrouper les moyens d'évacuation (médicalisés ou non, unitaires ou multiples, routiers ou aériens), d'organiser et baliser les itinéraires d'accès et de départ et de mettre à disposition des équipes de brancardage (conducteur dans les engins ou à proximité immédiate, et en écoute radio).

### **Le plan Blanc (intra-hospitalier)**

Tous les établissements de soins doivent être dotés d'un plan Blanc (ou plan de gestion des tensions hospitalières et des SSE) qui rentre dans le cadre du dispositif ORSAN [17,18]. Réalisé sous la responsabilité du directeur de l'établissement de soins, par les représentants des différents services impliqués (urgences, réanimation, chirurgie, laboratoires, etc.) et des services administratifs, ce plan sert de base à l'accueil de nombreuses victimes (ORSAN accueil massif de victimes non contaminées [AMAVI]). C'est le pendant intra-hospitalier du plan ORSEC NoVi. Déclenché par le directeur de l'établissement de soins, ce plan implique la mobilisation immédiate d'une cellule de crise hospitalière (CCH) destinée à la gestion de l'établissement dans cette circonstance exceptionnelle.

Le plan Blanc est souvent déclenché lors d'un plan ORSEC NoVi afin de faire face à un afflux massif de victimes, mais ce n'est pas toujours le cas. Le fonctionnement habituel des établissements de santé impliqués peut être suffisant pour absorber les victimes sans avoir recours à une mobilisation particulière.

Ce plan peut aussi être déclenché isolément en cas de tension ou de situation potentiellement critique nécessitant la mobilisation de toutes les capacités de l'établissement. En cas d'afflux massif de patients, l'organisation opérationnelle médicale au niveau des urgences et du plateau technique médico-chirurgical est placée sous la responsabilité du directeur médical de crise (DMC), un médecin préalablement désigné et formé, qui est le pendant en intra-hospitalier du DSM.

## **Préparation et formation**

### **Pourquoi se préparer à une situation de catastrophe ?**

Une situation non habituelle, qui sort du cadre des interventions quotidiennes, peut être à l'origine d'une sidération initiale qui peut être soit paralysante, soit entraîner une agitation habituellement source de désorganisation pour les intervenants.

Dans ce contexte, la réalité de la situation peut être difficile à appréhender pour les responsables et les décideurs. Les informations, pas toujours concordantes, affluent. Quelles

décisions prendre alors que l'ampleur de l'événement n'est pas encore connue ou stabilisée ?

Seule une préparation peut permettre de réduire la durée de la période de flou, de brouillard qui suit la survenue d'un événement catastrophique, alors que l'on sait que la qualité de la gestion de la crise se joue dans les premières heures, et souvent dans les premières minutes pour les victimes.

### **Comment se former ?**

Il existe de nombreux textes législatifs (lois, décrets, directives, circulaires, etc.) et de documents institutionnels (guides, dispositifs, plans, procédures, etc.) mis à la disposition des acteurs des secours, mais il faut l'avouer souvent indigestes.

Au cours des deux premiers cycles des études médicales, les centres d'enseignement et soins d'urgence (CESU), les unités de formation et de recherche des UFR, le service de santé des armées délivrent une attestation de formation aux gestes et soins d'urgence (AFGSU) de niveau 1 et de niveau 2 dans laquelle un module est consacré aux principes d'organisation sanitaire en SSE.

Au cours du 3<sup>e</sup> cycle, le DES de médecine d'urgence intègre un enseignement lié aux SSE. Les principes du triage en médecine de catastrophe et le déclenchement de la CUMP sont enseignés pendant la phase socle. Les principes de la médecine de catastrophe, de la gestion des urgences collectives et des SSE sont enseignés pendant la phase d'approfondissement. Il s'agit d'une introduction et d'une première approche de la gestion des urgences collectives. Les DES de médecine intensive-réanimation (MIR) et d'anesthésiste-réanimateur (MAR) intègrent dans leur programme un enseignement sur les SSE dans le cadre des enseignements transversaux universitaires.

La participation active à des exercices d'apprentissage (simulations en salle, sur le terrain, etc.) et de grande ampleur (départementale, régionale, nationale) en conditions réelles est un passage obligé.

Mais cette formation commence le plus souvent au quotidien lors des interventions dans les UMH par exemple, au SAMU au niveau de la régulation et par la participation, tutorée dans un premier temps, lors du déclenchement d'un plan ORSEC NoVi et/ou d'un plan Blanc.

Les RetEx et débriefing au décours de situations réelles de crises et de catastrophes, mais aussi après des exercices de simulation, ont à la fois un rôle d'amélioration de la qualité des pratiques et d'enseignement. Même s'ils peuvent être une bonne occasion de valoriser les points positifs, ils doivent plutôt viser à analyser les causes des éventuels dysfonctionnements, à identifier des axes d'amélioration et à mettre en place des actions correctrices [19].

Travailler ensemble au quotidien permet d'apprendre à se connaître, de comprendre les missions, les impératifs, les contraintes de chacun et les procédures utilisées. C'est la première étape pour être prêt à faire face à une situation

catastrophique. La seconde étape est de participer à des formations et à des exercices.

La capacité de médecine de catastrophe est une formation universitaire post doctorale, destinée aux médecins thésés issus de toutes spécialités [20]. L'enseignement qui associe un enseignement théorique et des exercices pratiques, se déroule sur un an sous forme de séminaires.

Plusieurs enseignements universitaires, créés dans les cadres de diplômes (DU, DIU) ou d'attestations universitaires ouverts au personnel paramédical (DU d'oxylogie paramédicale pour urgences collectives, DU desastres sanitaires, DU soins infirmiers en situation de catastrophe, etc.), sont proposés soit de façon exclusive, soit en introduction, en association ou en complément de l'enseignement de la médecine de catastrophe.

Des formations internationales sont également proposées. L'*European master of disaster medicine*, associant des universités italiennes, suisses, belges, suédoise et américaines, est destinée aux professionnels de santé de plusieurs pays. Il associe un enseignement théorique essentiellement par e-learning et des exercices pratiques dispensés en anglais. Le *medical response to major incidents* (MRMI) est une technique de

simulation de la réponse sanitaire à une situation d'exception destinée à la totalité de la chaîne des secours et des soins médicaux qui intègre également la chaîne de commandement.

## Conclusion

Quelle que soit l'origine de la catastrophe c'est le nombre des victimes (UA, UR et impliqués) qui dimensionne les moyens engagés (équipes médicales, sauveteurs, matériels spécialisés ou non, etc.).

Une disproportion entre les moyens en soins nécessaires et les moyens disponibles au moment de l'événement catastrophique est à l'origine du concept de médecine de catastrophe : évaluer, trier, mettre en condition et évacuer.

Le plan ORSEC NoVi et le plan Blanc sont des outils à la disposition des décideurs et des intervenants adaptés aux ACEL.

Se préparer peut permettre de réduire la durée de la période de flou, de brouillard qui suit la survenue d'un événement catastrophique. Des formations spécifiques existent pour les COS, les DSM et les DMC.

**Déclaration de liens d'intérêts :** les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

- [1] Les risques naturels majeurs en France. Commissariat général au développement durable. Notre-environnement le 27 juin 2019. <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/risques/les-mouvements-de-terrain-et-les-erosions-cotieres-ressources/article/les-risques-naturels-majeurs-en-france>.
- [2] La vague de chaleur d'août 2003 : que s'est-il passé ? Santé publique France; 2004, <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/documents/article/la-vague-de-chaleur-d-août-2003-que-s'est-il-passe>.
- [3] Évaluation de la surmortalité pendant les canicules des étés 2006 et 2015 en France métropolitaine. Santé publique France; 2019, <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/documents/rapport-synthese/evaluation-de-la-surmortalite-pendant-les-canicules-des-etes-2006-et-2015-en-france-metropolitaine>.
- [4] Nombre de personnes décédées à cause du coronavirus (COVID-19) dans le monde au 06 avril 2023, par pays. <https://fr.statista.com/statistiques/1101324/morts-coronavirus-monde/>.
- [5] Hermann CF. Some issues in the study of international crisis. In: Hermann CF, editor. *International crisis: insights from behavioral research*. New York/London: The Free Press/Collier-Macmillan; 1972p. 13.
- [6] Favre R. *L'homme et les catastrophes*. 2<sup>e</sup> éd. Champigny-sur-Marne, France: France-Sélection; 1992.
- [7] Julien H. La notion de catastrophe. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 3-15.
- [8] Espagne : retour sur le drame du camping de Los Alfaques et ses 243 morts. Midi Libre le 10 juillet 2018. <https://www.midilibre.fr/2018/07/11/espagne-retour-sur-le-drame-du-camping-de-los-alfaques-et-ses-243-morts-4651394.php>.
- [9] Peste à Marseille (1720). [https://fr.wikipedia.org/wiki/Peste\\_de\\_Marseille\\_\(1720\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Peste_de_Marseille_(1720)).
- [10] Drame du Heysel : il y a 35 ans, 39 personnes mourraient dans le stade de Bruxelles. La voie du nord, le 29 mai 2020. <https://www.lavoixdunord.fr/759106/article/2020-05-29/drame-du-heysel-il-y-35-ans-39-personnes-mourraient-dans-le-stade-de-bruxelles#>.
- [11] Accident du Concorde. Vol Air France 4590. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Accident\\_du\\_Concorde](https://fr.wikipedia.org/wiki/Accident_du_Concorde).
- [12] Julien H. Concept de médecine de catastrophe. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 16-30.
- [13] Julien H. Poste médical avancé. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 176-90.
- [14] Décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC et pris pour application de l'article 14 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile. [https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article\\_jo/JORFARTI000002243859](https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000002243859).
- [15] Julien H, Bignand M. Plan d'intervention pour catastrophes à effet limité. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 124-45.
- [16] Julien H. Triage des victimes en situation d'urgences collectives et de catastrophe. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 157-75.
- [17] Philippe JM, Dubois S, Lazarus C, Salicis F, Paux T. Réponse du système de santé aux situations sanitaires exceptionnelles. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 100-23.
- [18] Auffray JP, Garry P. Plans blanc – Principes et organisation. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 203-10.
- [19] Bollaert PE. Enseignement de la médecine de catastrophe. In: Julien H, editor. *Manuel de médecine de catastrophe*. Paris: Lavoisier; 2017. p. 887-903.
- [20] Auffray JP, Carpentier JP, Julien H. Enseignement de la médecine de catastrophe en France. État des lieux et recommandations de la Société française de médecine de catastrophe (SFMFC). *Médecine de Catastrophe – Situations Sanitaires Exceptionnelles – Urgences Collectives* 2019;1:42-5.